Aus der Universitäts-Kinderklinik zu Göttingen
Direktor: Professor Dr. H. Beumer

Über den Ca-Gehalt der Frauenmilch

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität
zu Göttingen

vorgelegt am 14. November 1940

von
Karl Dubbe
aus Bannesdorf (Fehmarn)

GÖTTINGEN 1941
BUCHDRUCKEREI FERDINAND PIEPER / WEENDE-GÖTTINGEN

Dekan: Prof. Dr. Stich
Berichterstatter: Prof. Dr. Beumer

Tag der mündlichen Prüfung: 14. November 1940

Wie hoch ist der Ca-Gehalt der Frauenmilch? Gibt es Mittel, den Ca-Gehalt zu beeinflussen?

A. Einleitung.

B. Hauptteil:

I. Wie hoch ist der Ca-Gehalt der Frauenmilch?

II. Gibt es Mittel, den Ca-Gehalt zu beeinflussen?

C. Zusammenfassung.

Unter den Stoffen, die die Mutter während der Schwangerschaft und während des Stillens dem Fötus bzw. Säugling liefern muß, sind für den Aufbau des Skelettes die Knochenminerale Ca und P von besonderer Bedeutung. Wir sehen, daß während der Schwangerschaft im mütterlichen Organismus meistens eine positive Mineralbilanz, die auf eine Speicherung dieser Stoffe schließen läßt, vorhanden ist, daß dann aber in der Laktationsperiode das Umgekehrte eintritt und die Kalkphosphatbilanzen meist ein negatives Gepräge zeigen. Es kommt also hier zu eingreifenden Veränderungen im Mineralhaushalt, die selbst durch reichliche Zufuhr von Kalk mit der Ernährung und auch durch Zufuhr verschiedener Kalk stabilisierender Vitamine, wie z. B. D-Vitaminzufuhr, nicht ganz ausgeglichen werden können. Es findet infolgedessen eine Veränderung des mütterlichen Organismus während der Laktationsperiode an Kalk statt, die sich in Störungen am Skelett und an den Zähnen nicht selten bemerkbar macht. Wenn man in Betracht zieht, daß die Mutter täglich etwa in der Milch 200 bis 300 mg Kalk abgibt, so ergibt sich daraus, daß die negative Bilanz nicht durch diese geringe Abgabe erklärt werden kann. Offenbar findet also eine endogene Mobilisation von Kalksalzen statt, die über das Ziel manchmal hinausschießt, nämlich das Ziel, genügend Salze für den Säugling durch die Milchabgabe zur Verfügung zu stellen. Daß aber auch der Ca-Gehalt der Frauenmilch für den Säugling nicht ganz gleichgültig ist, braucht wohl nicht weiter erörtert zu werden, denn die Bedeutung des Calziums und des Phosphors zusammen mit dem Vitamin D für das Wachstum des Skeletts, das gerade in den ersten Lebensmonaten ein verhältnismäßig schnelles ist, ist ja allgemein anerkannt.

Es ist bei dieser großen Wichtigkeit des Calziums für das normale Wachstum des Neugeborenen auffallend, daß das Verhalten des Ca in der Frauenmilch nicht viel Beachtung gefunden hat. Diese Tatsache ist wohl durch die Annahme zu erklären, daß die Natur es schon so eingerichtet habe, daß der Säugling mit allem Notwendigen ausreichend versorgt wird.

Es ist also aus diesen verschiedenen Gründen eine interessante Frage, von welchen Faktoren der Ca-Gehalt der Frauenmilch abhängig ist, und ob es Möglichkeiten gibt, durch Änderung der Ca-Zufuhr zur Nahrung der Mutter den Ca-Gehalt der Milch zur positiven oder negativen Seite zu verschieben. Und damit gewinnt diese Frage auch eine praktische Bedeutung für den Säugling. Schon öfter sind Versuche gemacht worden, den Ca-Gehalt der Milch zu beeinflussen.

I. Teil.

Um Versuche in dieser Richtung anstellen zu können, war es zunächst mal nötig, den Ca-Gehalt bei normaler Milch genau zu beobachten und festzustellen, um dann wirkliche Veränderungen wahrnehmen und beurteilen zu können. Dazu sei gleich eingangs erwähnt, daß der Ca-Gehalt der Milch in ziemlich weiten Grenzen schwankend befunden wurde, was in Werten zwischen 86 und 717 mg pro Liter zum Ausdruck kommt (Stearns).

Zur Technik der Analyse sei erwähnt, daß sie mit einigen geringfügigen Abänderungen nach der Methode von Clark und Collip zur Bestimmung des Calziums im Blut ausgeführt wurde. Eine ähnliche Bestimmungsmethode hat auch Takai angewandt.

Durch Abpumpen oder Abspritzen wurde die Milch der Ammen, an denen die Untersuchungen durchgeführt wurden, gewonnen. Da die Bestimmung nach einer Mikromethode ausgeführt wurde, brauchte man jeweils nur ca. 5 ccm Milch. Nach Entrahmung wurde 1 ccm mit 3 ccm doppelt destilliertem Wasser und einem 1 ccm Ammoniumoxalat zusammengebracht, und dadurch das Ca quantitativ zur Fällung gebracht. Nach 24 Stunden wurde diese Menge dann scharf zentrifugiert und abgegossen. Um das überflüssige Ammoniumoxalat zu entfernen, ist, nach vorherigem guten Aufwirbeln des Niederschlages, 2 mal mit 0,5 % igem Ammoniak gewaschen und jeweils wieder 20 Min. zentrifugiert. Nach Lösung des Niederschlages in ein normal Schwefelsäure und der Titration mit $^1/_{100}$ Permanganat ließen sich die entsprechenden Werte für Calcium leicht errechnen.

Um der Richtigkeit dieser Methode sicher zu sein, wurden auch Bestimmungen nach der Veraschungsmethode durchgeführt. Dabei

ergab sich ein vollständiges Übereinstimmen der Werte, ja, die Schwankungen fielen bei der Analyse ohne Veraschung noch geringer aus. Einige Bedenken traten noch auf, da man das Fett vorher von der Untersuchung ausschloß. Aber entsprechende Bestimmungen räumten auch diese Bedenken aus dem Wege.

Zu den Werten, die in den Tabellen angeführt werden, sei noch bemerkt, daß nur gut stimmende aus Doppelanalysen zur Auswertung kamen.

Die bei unseren Bestimmungen erhaltenen Werte für Calzium zeigen im wesentlichen die gleichen, wie sie von Herz und Rossi angegeben sind. Die Ergebnisse älterer Forschungen auf diesem Gebiet zeigen zumeist einen höheren Gehalt der Frauenmilch an Calzium. Bei der ungeheuren Schwankungsbreite des Calziumgehaltes ist es nicht so sehr verwunderlich.

Die Ergebnisse der hiesigen Untersuchungen zeigen, daß, wie auch schon von anderen festgestellt wurde, der Ca-Gehalt der Frauenmilch keineswegs ein konstanter ist. Vielmehr konnten Differenzen nachgewiesen werden, die bestehen:

1. zwischen den einzelnen Frauen,
2. bei der gleichen Frau von Tag zu Tag (Tab. I),
3. bei der gleichen Frau im Laufe eines Tages (Tab. II),
4. sowie im Verlauf einer Laktation (Tab. III).

Dabei ließ sich bei den Schwankungen von Tag zu Tag im Calziumspiegel keine Regelmäßigkeit erkennen. Dagegen wiesen die Calziumwerte von den einzelnen Laktationen des Tages, die aus der Anfangsmilch bestimmt wurden, eine ziemliche Gleichmäßigkeit auf. Nach einem niedrigen Anfangswert in der Frühe steigt dieser an und erreicht in der Laktation um 10 Uhr oder erst um 13½ Uhr einen Höchstwert, um dann wieder langsam abzufallen. Adanczik und Beznak ebenso wie Macy kamen zu demselben Ergebnis. Die Schwankungen während der einzelnen Laktationen zeigen fast regelmäßig eine Abnahme des Ca-Gehaltes gegen Ende. Allerdings ist dieser Betrag nicht gerade sehr hoch. Er betrug hier maximal 0,9 mg %.

Widdow veröffentlicht, gemeinsam mit einigen anderen, eine Arbeit, die das Ergebnis einer sehr langen Untersuchungsreihe ist. Es resultiert daraus, daß der Ca-Gehalt der Milch in den ersten Tagen nach der Geburt sehr niedrig ist. Erst nach 14 Tagen steigt er langsam und stetig an und erreicht zum 4. Monat seinen Höhepunkt, um dann langsam geringer zu werden. Der Verfasser deutet dies als Anpassung des mütterlichen Organismus an den Bedarf des Kindes. Während der ersten Zeit, in die die physiologische Gewichtsabnahme des Kindes fällt, braucht es auch nur wenig Calzium. Dann aber beginnt die Zeit des Wachsens und somit steigt der Bedarf an Ca.

Die Ergebnisse der hiesigen Untersuchungen mögen einige Tabellen wiedergeben:

Tabelle I.

Amme Ida Fisch — Geburt: 8. August 1940
Alter 22 J. — I. Para (Zwillinge)

Datum	Milchmenge in ccm	Ca-Gehalt in mg %
1. 10. 40	1350	26,2
2. 10. 40	1220	26,6
3. 10. 40	1270	26,0
4. 10. 40	1220	25,0
5. 10. 40	1300	26,6
6. 10. 40	1220	22,3
7. 10. 40	1220	25,4
8. 10. 40	1200	26,4
9. 10. 40	1430	28,2
10. 10. 40	1360	24,2

Tabelle II.

Tagesschwankungen.
Calzium in mg %

Datum	5 Uhr	10 Uhr	13½ Uhr	17 Uhr	21 Uhr
1. Amme: Helene Wowk					
15. 10.	23,6	24,8	23,9	24,3	23,0
16. 10.	19,2	19,0	20,1	22,5	19,6
23. 10.	23,4	24,3	26,6	24,8	23,4
2. Amme: Anna Walska					
24. 10.	24,4	24,8	26,2	24,0	20,6
26. 10.	24,8	25,3	22,0	21,0	20,2
28. 10.	24,0	24,6	25,4	23,3	23,0

Tabelle III.

Schwankungen während der einzelnen Laktationen.

Calzium in mg %

Datum	Zeit	Calzium zu Beginn der Laktationen	Calzium am Ende der Laktationen	Differenz
17. 10.	10 Uhr	20,4	20,3	— 0,1
	13½ „	22,4	22,0	— 0,4
	17 „	22,6	22,3	— 0,3
	21 „	22,8	21,9	— 0,9
19. 10.	9 „	21,0	21,1	+ 0,1
	13½ „	25,2	24,4	— 0,8
22. 10.	9 „	23,3	23,0	— 0,3
29. 10.	9 „	23,9	23,3	— 0,6
30. 10.	9 „	23,4	23,3	— 0,1
	13½ „	24,3	23,6	— 0,7

Eine interessante Beobachtung konnte an einer Amme gemacht werden. Während der Untersuchungsperiode erkrankte sie plötzlich an einer Angina mit Fieber bis zu 38,5°, und sofort sank der Ca-Gehalt der Milch erheblich ab (Tab. IV). Dieser Befund schien uns näherer Betrachtung wert, und es wurde die Milch fiebernder Wöchnerinnen, die uns freundlicherweise aus der Frauenklinik zur Verfügung gestellt wurde, daraufhin analysiert. Die Ergebnisse bestätigten unseren Befund (Tab. V). Gleichfalls sank auch während des Fiebers die Menge der Milch, wie aus der Tabelle der Amme Helene Wowk zu ersehen ist. Zufällig war es möglich, die Untersuchungen an der Milch der fiebernden Wöchnerinnen bis zur Entfieberung fortzuführen.

Tabelle IV.

Amme: Helene Wowk

Datum	Milchmenge in ccm	Ca-Gehalt in mg %	Bemerkungen
13. 9.	1970	26,0	Bestimmung durch Verschung.
13. 9.	1980	23,4	
15. 9.	1900	20,4	Vom 14. 9. bis zum 18. 9. hatte die Amme eine Angina mit Fieber bis zu 38,5°.
16. 9.	1885	17,3	
17. 9.	1770	16,3	
18. 9.	1570	17,0	
19. 9.	1750	22,4	
20. 9.	1520	22,4	
21. 9.	1610	22,1	

Tabelle V.

Ca-Gehalt bei fiebernden Wöchnerinnen.

Frau Franke			Frau Schröder		
Datum	Temperatur	Ca-Gehalt in mg %	Datum	Temperatur	Ca-Gehalt in mg %
26. 10. 40	38,7	14,8	27. 10. 40	37,4	25,4
27. 10. 40	39,0	15,0	28. 10. 40	37,5	29,8
30. 10. 40	37,4	20,0	30. 10. 40	27,2	30,4
2. 11. 40	37,3	19,8	2. 11. 40	36,7	29,9
Bem.: Fieber nach manueller Lösung der Placenta			Bem.: Fieber auf Grund eines Bauchdeckenabszesses nach Sectio Caesarea		

Dazu ist noch zu bemerken, daß bei der Amme Helene Wowk in den Tagen des Fiebers, hervorgerufen durch eine Angina der Ca-Gehalt von 24,2 mg % am 14. 9. herabsinkt bis zu 16,2 mg % am 17. 9. Das ist ein Verlust von ca. 33 % an Calzium. Aber mit der Entfieberung steigt auch wieder die Menge an. Und schon am Tage nachher ist der alte Wert fast wieder erreicht. Nicht ganz so schnell ist mengenmäßig die Produktion an Milch aufgeholt. Bei der Tabelle V der fiebernden Wöchnerinnen war natürlich der ursprüngliche Wert ihres Ca nicht bekannt. Das Absinken konnte also nicht beobachtet werden. In

beiden Fällen sieht man aber sehr gut, wie der Ca-Spiegel mit zunehmender Entfieberung wieder in die Höhe steigt. Auffallend ist der hohe Ca-Gehalt der Milch bei der Frau Schröder. Es handelt sich dabei um eine 29jährige II. Para. Die Sectio Caesarea wurde wegen engen Beckens und verstärkter Naegelischer Obliquität ausgeführt. Die Höhe des Ca-Wertes von 30,4 mg %, die sonst bei keiner Untersuchung gefunden wurde, muß man wohl als normalen Wert für diese Frau deuten. Er liegt ja auch durchaus noch in der physiologischen Schwankungsbreite, wie sie von anderen Autoren angegeben ist.

II. Teil.

Im Hinblick auf die Erfahrung, daß der Ca-Wert der Frauenmilch keineswegs konstant ist, sondern erhebliche Schwankungen zeigt, hat man verschiedentlich versucht, den Ca-Spiegel zu beeinflussen. Meist wurden hierzu, und das ist ja auch verständlich, Calziumsalze angewandt. In der Literatur sind Versuche beschrieben, die unter den verschiedenen Bedingungen durchgeführt wurden.

So stellte z. B. Rossi fest, daß Gaben von Calziumlaktat allein keinen Einfluß auf den Ca-Gehalt der Frauenmilch hatten. Erst bei gleichzeitiger Verordnung von bestrahltem Ergosterin ließ sich nur eine geringe Erhöhung zeigen. Eine größere und bemerkenswerte Steigerung erreichte er aber, als zusammen mit dem Laktat Parathyreoidin injiziert wurde. Der Anstieg war konstant und die Gesamtcalziummenge betrug 30,76 mg % gegenüber einem Normalwert von 22,6 mg %.

Diese Ergebnisse stehen im Gegensatz zu Untersuchungen, die von Adamczik und Beznak gemacht wurden. Danach steigt nach Injektion von Parat-Hormon wohl der Spiegel des Blutcalziums, aber in der Milch nimmt die Menge des Calziums ab und stellt sich schließlich auf ein Minimum ein, dabei verschwinden die täglichen Schwankungen. Dieselbe Beobachtung machte Parhon an Hündinnen. Dieser machte außerdem die bemerkenswerte Feststellung, daß der Ca-Gehalt der Milch von säugenden Hündinnen, nachdem diesen die Parathyreoidea exstirpiert war, sehr schnell und sehr stark absank.

Mattick und Wright haben bei der Zugabe von Ca-Salzen zum Futter einiger Kühe keine Erhöhung des Ca-Spiegels der Milch erreichen können. Nur bei Verabreichung von NH_4Cl gelang es, bei einer Dosis von 16 oz (d. s. 453,5 g) eine Steigerung von einem mittleren Wert von 15 mg % auf 21—22 mg % an Calzium zu erzielen. Allerdings ging während dieser Zeit die Menge der Milch sehr stark

zurück und erhöhte sich nach Absetzen des Mittels nur sehr langsam wieder. Die Tiere zeigten überhaupt ein schlechtes Wohlbefinden und hatten eine starke Diurese.

Wegen der schweren Nebenwirkung scheint also dies Mittel für den Menschen weniger geeignet zu sein.

Herz versuchte nach erfolgloser Applikation von Ca-Salzen eine Steigerung des Ca-Spiegels in der Frauenmilch mit kalkreicher Nahrung überhaupt zu erreichen. Dazu verabfolgte er an kalkreichen Tagen eine Kost, die außer der gewöhnlichen noch Zulagen von Milch, Käse und Butter enthielt. An kalkarmen Tagen wurden keine Nahrungsmittel dieser Art gegeben. Es ergab sich eine Steigerung um $^1/_{10}$ gegen den Wert bei kalkarmer Kost und um $^1/_{20}$ gegen den Wert bei normaler Kost.

Heß hat bei Kühen durch exzessiv hohe Dosen von bestrahltem Ergosterin einen deutlichen Anstieg des Calziums in der Milch nachweisen können. Weitere Versuche den Ca-Gehalt in der Milch zu erhöhen durch zusätzliche Gaben von Ca-Salzen wurden gemacht von Kühner, am Tierärztlichen Institut in Hannover (an Ziegen), und von noch anderen.

Zu erwähnen ist noch, daß das Vitamin D nach Versuchsergebnissen von Roemele und Stöhr und auch von Sheeky und Senior keinen Einfluß auf die Zusammensetzung der Milch in bezug auf Calzium hat. Dagegen ist schon länger bekannt, daß der Ca-Gehalt bei Kuhmilch während der Weidefütterung ansteigt (Schrodt und Hansen). Der Erfolg ist also fast immer ausgeblieben, oder es zeigten sich nur geringe Abweichungen von der Norm.

Teils mit den gleichen teils auch mit neuen Mitteln wurden Versuche an der hiesigen Klinik angestellt um zu untersuchen, ob es nicht doch noch eine Möglichkeit gibt, den Ca-Gehalt der Frauenmilch zu beeinflussen. Zunächst erhielt eine Amme eine einmalige hohe Dosis des Vitamin D (Vigantol, 600 000 Einheiten). Dieses Mittel wurde gegeben, da aus der Physiologie bekannt ist, daß hohe Dosen dieses Vitamins eine Steigerung des Kalk-Phosphor-Spiegels im Blut zur Folge haben.

Ergebnis: Der Ca-Gehalt der Milch blieb unbeeinflußt. Weder eine Steigerung noch eine Senkung war festzustellen. Das Versuchsergebnis stimmt also mit dem von Römele und Stöhr und von Sheeky und Senior überein.

Weiter wurde versucht, eine Veränderung mit Trikalkol (kolloides Kalk-Eiweiß-Phosphat) zu erreichen. Es ist dies also ein Präparat, das neben dem Ca gleichzeitig auch P enthält. Bei den engen

Beziehungen zwischen Ca und P im menschlichen Körper wurde statt eines reinen Ca-Salzes, diese Kombination gewählt. Dazu kamen noch täglich 10 Tropfen Vigantol, das ja die Retention des Ca begünstigen soll. Die Dosierung betrug 3 Teelöffel.

Ergebnis (s. Tab. VI): Man ist geneigt nach der Verordnung des Trikalkols eine geringe Senkung des Ca-Spiegels anzunehmen. Aber die Schwankung, die sich über den Bereich von nur 2,9 mg % (23,1 mg % am 2. 10. und 20,2 mg % am 10. 10.) erstreckt, ist wohl noch als physiologisch anzusprechen. Eine bemerkenswerte Änderung ist jedenfalls nicht zu erkennen.

Da es unmöglich ist, das Colliphormon per os zu geben, wurde das Präparat hier nicht angewandt. Die endgültige Entscheidung über die Wirkung dieses Mittels, die bislang noch umstritten ist, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Statt dessen versuchte man eine Wirkung mit dem A. T. 10 zu erzielen, da dieses Präparat ebenfalls den Ca-Spiegel im Blut steigert. Verabreicht wurden täglich 10 Tropfen.

Ergebnis: Der Ca-Gehalt der Milch blieb gleich. Die gewöhnlichen Schwankungen waren nach wie vor vorhanden.

Über längere Zeit, teils auch während Trikalkol und A. T. 10 gegeben wurden, erhielt diese Amme pro Tag die 100 ccm Mixtura acida in 3 Portionen über den Tag verteilt, da ja ein saures Milieu die Retention des Ca verbessern soll. Unangenehme Nebenwirkungen konnten nicht beobachtet werden.

Ergebnis: Weder zur positiven noch zur negativen Seite ließen sich Veränderungen wahrnehmen.

Außer mit dem Vitamin D wurde noch versucht, mit dem Vitamin E, in Form des Ephinal, den Ca-Wert in der Milch zu verändern. Untersuchungen in dieser Art waren bisher noch nicht angestellt. Es wurde dies Präparat gegeben, da es sich bei einem anderen Versuch zeigte, daß die Zusammensetzung der Ausscheidungsprodukte dadurch beeinflußt wird. Die Amme erhielt pro die 40 Tropfen.

Ergebnis (s. Tab. VII): Die Werte für Calzium sind sowohl vor, wie während und nach der Versuchsreihe vollkommen gleich.

Tabelle VI.

Amme: Helene Wowk — Geburt: 15. 4. 40 II. Para

Datum	Milchmenge in ccm	Ca-Gehalt in mg %	Bemerkungen
1. 10. 40	1820	25,0	
2. 10. 40	1935	23,1	
3. 10. 40	1920	21,4	
4. 10. 40	1845	20,4	Vom 4. 10. — 14. 10. wurden verabreicht pro die 3 Teelöffel Trikalkol zusammen mit 10 Tropfen Vigantol, vom 12. 10. dazu noch 100 ccm Mixt. acida.
5. 10. 40	1760	22,4	
6. 10. 40	1325	23,1	
7. 10. 40	1760	22,8	
8. 10. 40	1765	22,6	
9. 10. 40	2050	21,0	
10. 10. 40	2170	20,2	
11. 10. 40	1850	21,1	
12. 10. 40	1910	22,5	
13. 10. 40	1795	23,1	
14. 10. 40	1835	23,0	Ab 14. 10. wurden tägl. 3 mal 10 A. T. 10 gegeben bis zum 22. 10. Dazu weiter die Mixt. acida.
15. 10. 40	2050	23,8	
16. 10. 40	1955	23,6	
17. 10. 40	1565	24,6	
18. 10. 40	1830	22,4	
19. 10. 40	1940	25,2	
20. 10. 40	1780		
21. 10. 40	1810	23,5	
22. 10. 40	1880	23,3	
23. 10. 40	2020	23,5	
24. 10. 40	1915	22,2	

Tabelle VII.

Amme: Anna Walska — Geburt: 5. 4. 40 I. Para

Datum	Milchmenge in ccm	Ca-Gehalt in mg %	Bemerkungen
10. 10. 40	4190	23,5	
11. 10. 40	4160	25,0	
12. 10. 40	4250	25,2	
13. 10. 40	4220	24,4	
24. 10. 40	4300	24,8	40 Trpf. Ephinal
25. 10. 40	4170	23,2	„ „ „
26. 10. 40	4280	25,4	„ „ „
27. 10. 40	4150	25,7	„ „ „
28. 10. 40	4160	24,6	„ „ „
29. 10. 40	3920	24,5	
30. 10. 40	4400	24,3	

Zusammenfassung.

Es läßt sich also sagen, daß der Ca-Gehalt der Frauenmilch sehr konstant ist, wenn auch Differenzen im Ca-Wert zwischen den einzelnen Frauen vorhanden sind. Es ließ sich feststellen, daß der Ca-Spiegel von Tag zu Tag keineswegs gleich bleibt. Ja, sogar im Laufe eines Tages und während der einzelnen Laktationen sind Schwankungen nachweisbar.

Ganz eindeutig ist wohl das Absinken des Ca-Gehaltes der Milch während des Fiebers nachgewiesen. Dieses betrug bei der Amme und bei einer Wöchnerin bis zu 25 %, bei der anderen bis zu 17 %.

Die Versuche, den Ca-Gehalt durch Medikamente zu beeinflussen zeigen, daß mit dem Vitamin D (Vigantol), dem Trikalkol, dem A. T. 10, der Mixtura acida und dem Vitamin E (Ephinal) eine Änderung des Ca-Spiegels nicht zu erreichen ist. Die normalen Werte für Calzium und die physiologischen Schwankungen blieben erhalten.

Schrifttum.

Grimmer: Lehrbuch der Chemie und Physiologie der Milch. 1926.
Adamschick u. Beznak: Klin. Wschr. 1931, II.
Kühner: Diss. Tierärztliche Hochschule Hannover.
Rossi: Clin. Pedriatr. 1934/16.
Herz: Zschr. f. Kinderheilkunde 1933/54.
Macy: Yale J. Biolog. and Med. 1932.
Widdow u. a.: Biochemical Journals 24.
Sheeky and Senior: Biochemical Journals 23.
Mattick: Biochemical Journals 19.
Heß: Journals of Biological Chem. 97.
Römele u. Stöhr: Milchwirtschaftliche Forschungen. Bd. 10.
Macy u. a.: Journal of Biological Chem. 74.
Hunaeus: Biochem. Ztschr. 22.
Schrodt u. Hansen: Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen. 31.
Barth u. Edelstein: Jahrbuch der Kinderheilkunde. 72.
Stearns: Physiological Reviews, 19. 1939.

Lebenslauf.

Ich bin am 4. 4. 1915 in Bannesdorf auf der Insel Fehmarn geboren als Sohn des Lehrers Franz Dubbe. Nach der Volksschule besuchte ich die Mittelschule in Burg auf Fehmarn. 1930 wurde mein Vater nach Kasseedorf bei Eutin in Holstein versetzt, und ich besuchte die Oberrealschule in Eutin. Kurz vor dem Abitur mußte ich die Schule wegen Krankheit für 11 Monate verlassen. Im Herbst 1935 habe ich dann mein Abitur nachgemacht und anschließend gleich das medizinische Studium aufgenommen. Als Vorkliniker war ich in Kiel und Rostock. Die klinischen Semester hatte ich in Berlin, Freiburg und die letzten drei in Göttingen belegt. Das Staatsexamen habe ich im September 1940 in Göttingen bestanden.